

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 12 août 1982.

(30) Priorité

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 17 février 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *CHAUVEAU André Marie Jean.* — FR.

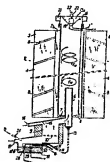
(72) Inventeur(s) : *André Marie Jean Chauveau.*

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : *Madeuf.*

(54) Capteur transformateur d'énergie renouvelable.

(57) Capteur transformateur d'énergie renouvelable, caractérisé en ce qu'une tour verticale 1 contient à sa partie inférieure un foyer double 13, 9 permettant l'emploi de l'énergie thermique, puis la tour 1 est revêtue de panneaux 3 captant les énergies chaleur, éolienne et/ou solaire; finalement, le sommet de la tour 1 est occupé par une éolienne 21 qui entraîne un générateur de courant électrique 19 dont l'énergie est en tout ou en partie employée pour décomposer de l'eau contenue dans un bac 12 situé à la base de la tour 1 en produisant de l'oxygène et de l'hydrogène pour obtenir un comburant complémentaire pour le foyer principal 9 et un carburant pour le foyer secondaire 13 complétant la quantité de gaz chauds produite ainsi que pour le stockage longue durée de l'énergie.



Actuellement les énergies renouvelables, c'est-à-dire éoliennes, solaires et thermiques à partir de biomasse font l'objet de recherches, mais bien souvent séparément, ce qui conduit à des installations dont le fonctionnement est intermittent puisque, si l'on considère d'abord les énergies éoliennes, le manque de vent dans certaines régions provoque souvent une interruption dans le fonctionnement de la machine qui ne peut plus produire d'énergie transformée généralement en énergie électrique.

En ce qui concerne l'énergie solaire, l'alternance du jour et de la nuit ainsi que des saisons conduit aussi à un fonctionnement par intermittence. L'énergie thermique par biomasse est par contre une énergie constante dans la mesure où le foyer est alimenté mais cette énergie est très souvent polluante par combustion incomplète des produits combustibles d'où un prix élevé et qui, plus est, d'un rendement incertain malgré les améliorations apportées si bien que l'énergie électrique produite revient chère.

On a tenté de remédier à tous ces inconvénients en créant des installations puissantes mais fort coûteuses et en essayant de conserver l'énergie produite pendant les périodes de non-fonctionnement de l'installation, mais là encore on se heurte à des problèmes difficiles à résoudre et dans tous les cas fort onéreux.

La présente invention remédie à ces inconvénients en créant une installation qui peut être de taille variable, c'est-à-dire utilisable pour produire une quantité d'énergie assez restreinte mais qui peut être également réalisée sous forme de grandes stations destinées à produire une quantité considérable d'énergie, et ce sans interruption mettant ainsi à la disposition des utilisateurs un combiné d'énergie renouvelable quels que soient l'heure, le jour, la nuit ou l'époque, c'est-à-dire s'étendant sur toute l'année que l'on soit en été, en hiver, au printemps ou en automne.

Cette installation peut également être utilisée dans l'hémisphère nord aussi bien que dans l'hémisphère sud ou dans des zones semi-arides ou arides.

La présente invention a pour objet une installation constituée par un capteur transformateur d'énergie renouvelable utilisant simultanément l'énergie éolienne, solaire et thermique, cette dernière étant réalisée en faisant brûler
5 les déchets de toute nature dans un foyer suroxygéné de façon à éviter toute pollution et à rendre possible la combustion d'éléments souvent très aqueux. Du fait de l'emploi combiné dans l'installation des trois énergies susmentionnées, on peut obtenir une fourniture d'énergie
10 permanente en quantité quels que soient l'heure ou l'époque ainsi que le lieu choisi comme site d'implantation de l'installation.

Conformément à l'invention, l'installation se compose d'une tour verticale dont la partie inférieure contient un
15 foyer double permettant l'emploi de l'énergie thermique, la tour est revêtue de panneaux ayant une double fonction : d'une part capter et diriger l'énergie du vent, d'autre part capter l'énergie chaleur puis le sommet de la tour est occupé par un groupe éolien qui entraîne un générateur de
20 courant électrique dont l'énergie est partiellement employée pour décomposer à la base de la tour de l'eau en oxygène et hydrogène afin de produire un comburant complémentaire pour le foyer brûlant les déchets et un carburant pour le foyer secondaire complétant la quantité de gaz chauds produite
25 ainsi que pour la conservation longue durée de l'énergie.

Suivant une autre particularité de l'invention, la tour porte sur la plus grande partie de sa zone périphérique verticale des panneaux radiaux composites destinés à récupérer l'énergie solaire et à chauffer l'air après l'avoir intro-
30 duit dans la tour accéléré par rétrécissement de l'échappement et dirigé sous forme d'un courant ascendant tourbillonnaire vers l'éolienne entraînant le groupe producteur d'énergie électrique.

Suivant une autre particularité de l'invention, le
35 groupe produisant l'énergie électrique et entraîné par l'éolienne est plongé dans un bain d'huile qui reçoit l'énergie chaleur produite par le groupe électrique en créant

ainsi un appel complémentaire d'air ascendant venant entraîner également l'éolienne.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples au dessin annexé.

La fig. 1 est une élévation, partie en coupe, de l'installation complète du capteur transformateur d'énergie renouvelable.

La fig. 2 est un plan sensiblement suivant la ligne II-II de la fig. 1 montrant une vue supérieure de la tour.

La fig. 3 est une coupe vue sensiblement suivant la ligne III-III de la fig. 2 avec en plus le groupe produisant de l'énergie électrique, cette coupe étant à une plus grande échelle qu'aux fig. 1 et 2.

La fig. 4 est un plan suivant la ligne IV-IV de la fig. 3.

La fig. 5 est une élévation schématique partie en coupe d'une variante de capteur transformateur d'énergie pour deux courants inversés.

La fig. 6 est une coupe-élévation à plus grande échelle de la partie centrale de la fig. 5.

La fig. 7 est un plan de la disposition des aubes fixes pour l'hémisphère nord afin de capter les vents dominants.

La fig. 8 est un plan de la disposition des aubes fixes pour l'hémisphère sud afin de capter les vents dominants.

A la fig. 1, on a représenté l'installation qui se compose d'une armature centrale 1 convenablement haubannée pour sa stabilité, constituée par un élément tubulaire présentant sur toute la hauteur des ouvertures étroites sous forme d'ouïes 2. Sur l'armature centrale autour sont fixées radialement des aubes fixes 3 formant capteur pour les énergies éolienne et solaire. Chaque aube 3 est constituée par une tôle noire 3a qui est revêtue sur ses deux côtés par une couche transparente 4 non conductrice de la

chaleur mais permettant d'obtenir un effet de serre, c'est-à-dire permettant le passage de rayons ultraviolets et chauffant la tôle noire 3a qu'assure une rétention des rayons infrarouges. De ce fait, la tôle noire 3a qui est

5 bonne conductrice de la chaleur, ne peut rayonner cette dernière que par sa partie dénudée 3b en provoquant un échauffement de l'air qui prend ainsi un plus grand volume ce qui lui donne une plus grande vitesse dans un mouvement ascendant tourbillonnaire résultant de l'orientation non

10 radiale de l'arête dénudée intérieure de la tôle 3a. Eventuellement, ces capteurs peuvent, sur une partie ou sur la totalité de leur surface être recouverts de cellules photovoltaïques produisant directement de l'électricité. L'armature centrale 1 est munie à sa partie supérieure d'un

15 renfort transversal 5 tandis qu'à sa partie inférieure cette armature centrale 1 est munie d'une part, d'une tuyauterie verticale 6 de diamètre constant ou progressivement réduit de sa base à son sommet, et d'autre part, à sa base d'une roue à aubes fixes 7 dirigeant l'air de bas en

20 haut dans un mouvement tourbillonnaire suivant les flèches F10 (fig. 1). Les capteurs 3 sont utilisés sur pratiquement toute la partie de la hauteur de l'armature centrale 1 de façon à recevoir le plus possible d'énergie éolienne et solaire. Ils peuvent être de longueurs différentes selon que l'on veut privilégier la captation de l'énergie du vent

25 ou celle de l'énergie solaire. Il est prévu, derrière ces capteurs 3 des raidisseurs 8 (voir fig. 1) pouvant être inclinés dans le sens transversal des capteurs 3 pour pré-orienter l'air vers le haut. Sur la zone 3b des ailettes

30 internes et/ou externes, inclinées vers le haut, contribuent à diriger l'air vers le haut. Le revêtement transparent à la lumière mais non conducteur de la chaleur, qui est appliqué sur les capteurs a pour objet d'annuler les pertes calorifiques par rayonnement, aussi bien pour les rayons solaires

35 reçus que pour la chaleur interne produite par le foyer et le brûleur.

La base de l'armature centrale 1 repose normalement sur une construction qui contient un foyer principal 9 destiné à brûler des déchets divers comme cela sera expliqué plus loin. 10 désigne la grille du foyer principal 9 qui est alimenté en air comburant par une entrée 11 placée au-dessus d'un bac 12 contenant de l'eau. De plus, à la base du tuyau vertical 6 est monté un brûleur 13 constituant le foyer secondaire. Une entrée secondaire 14 est prévue juste au-dessus du foyer principal 9, cette entrée secondaire 14 étant contrôlée par un volet mobile 15. Elle est destinée à recevoir les gaz chauds de récupération de provenances diverses (gaz d'échappement de moteurs thermiques, par exemple, ou bien air chaud de climatiseur).

Le sommet de l'armature centrale 1 porté en son centre, et à l'aide du renfort transversal 5, une cuve 18, contenant un liquide, par exemple de l'huile, dans laquelle est plongé un générateur de courant électrique 19 qui peut être soit un alternateur soit un générateur de courant continu. La cuve 18 a, en général, une forme conique.

L'arbre d'entraînement du générateur de courant électrique, désigné par 20, reçoit son mouvement à partir d'une turbine 21 qui est montée coulissante sur les rainures 22a de l'arbre 20. Un manchon 22 limite une course en élévation de la turbine 20. Cette dernière qui permet un rendement meilleur qu'une simple hélice transforme l'énergie éolienne en courant électrique du fait de la captation très efficace de la turbine sur sa paroi tournante et en évitant ainsi les fuites entre les pales de l'hélice et la partie supérieure de l'armature centrale 1 car la turbine est munie comme cela est visible à la fig. 4 d'aubes 23 qui à leur partie arrière présentent un rebord 24 plongeant dans le liquide 25 contenu dans un bac circulaire 26 placé à la partie supérieure de l'armature centrale 1. On évite ainsi la fuite de la colonne d'air sous la turbine 21.

On comprend donc aisément d'après la description qui précède que, sous la force du vent, la turbine 21, en tournant dans le sens indiqué par la flèche F11 de la fig. 4,

entraîne le générateur électrique 19 qui produit du courant pouvant être dirigé vers une installation quelconque. De plus, une partie de ce courant peut être prélevée pour assurer, à l'aide d'électrodes 28, 29 plongées dans l'eau contenue dans le bac 12, l'électrolyse de cette eau et sa transformation en oxygène (conduit 30) et hydrogène (conduit 31). L'oxygène est réintroduit par une canne 34 dans le foyer principal 9 pour activer la combustion de la biomasse dans celui-ci tandis que l'hydrogène sert à alimenter le brûleur complémentaire 13 en cas de besoin, après stockage, ainsi qu'au stockage longue durée de l'énergie. Ainsi, de par le fonctionnement de l'électrolyse dégageant de la chaleur ainsi que de par la combustion des deux foyers 9, 13 on obtient de l'air chaud qui, en se dirigeant vers les flèches F10 (fig. 1), entraîne en rotation la turbine 21. L'air chauffé par les capteurs 3 dans la zone 3b pénètre également dans l'armature centrale 1 formant tour et provoquant ainsi un courant d'air ascendant tourbillonnaire entraînant la turbine 21.

Il y a lieu de signaler également que l'échauffement du générateur de courant 19 se transmet au liquide 18a contenu dans la cuve 18, cette chaleur est retransmise ensuite par les parois de la cuve 18 à l'air ambiant qui provoque, à son tour, un courant d'air entraînant la turbine 25 21.

Comme il a déjà été expliqué ci-dessus la turbine 21, pouvant coulisser de bas en haut sur l'arbre 20 en cas de violentes tempêtes, se soulève en créant ainsi une fuite en amont des ouïes limitant le régime de la turbine c'est-à-dire sa vitesse de rotation à une valeur acceptable assurant sa sécurité et celle du générateur électrique 19.

Le foyer principal 9 est alimenté en combustible par des déchets divers pouvant être une biomasse, des déchets domestiques ou tous autres qui sont brûlés très énergiquement du fait de l'appel d'air et de l'apport d'oxygène par commande 34. Ainsi les gaz brûlés sont pratiquement sans déchets, sans fumée et non polluants,

et comme ils sont dirigés par la tuyauterie verticale 6 vers le sommet de la tour constituée par l'armature centrale 1, ces gaz en se détendant et en se refroidissant provoquent un violent courant de gaz et d'air chaud montant et entraînant de la sorte la turbine 21.

Ainsi, quels que soient l'heure, le jour ou la nuit le temps, ensoleillé ou non, l'époque, période froide ou chaude, l'installation fonctionne en permanence en utilisant le vent existant entraînant partiellement ou totalement la turbine 21, les courants d'air chaud produits par les panneaux capteurs 3, l'air chaud produit par le refroidissement du liquide 18a contenu dans la cuve 18 et également par l'air chaud mélangé aux gaz de combustion émanant du foyer principal 9 et du brûleur d'hydrogène 13.

On obtient ainsi un fonctionnement permanent et continu avec un excellent coefficient de rendement et d'installation qui produit en permanence de l'énergie électrique sans aucun apport de produits énergétiques coûteux et sans pollution pour l'environnement.

Quelles que soient l'époque et la direction du vent celui-ci est capté aisément par les aubes 23, de la turbine 21 en étant aidé par les courants d'air chauds ascendants venant de la partie centrale de l'installation.

On peut également utiliser une partie de l'hydrogène produit comme carburant dans des moteurs divers qui fournissent également des gaz d'échappement pouvant être canalisés vers la partie centrale moyenne de l'armature centrale 1 en augmentant ainsi les courants d'air ascendants qui sont récupérés pour l'entraînement de la turbine 21.

Il est à signaler que la roue à aubes fixes 7 placée à la base de l'armature centrale 1 formant tour interdit toute turbulence de l'air et des gaz vers la base de cette installation permettant ainsi de créer une colonne d'air formant cyclone en direction de la turbine 21.

Du fait de la densité de l'hydrogène plus faible que celle de l'air provoquant sa dispersion en cas de fuite, il n'est pas nécessaire de prévoir des dispositifs de sécurité

importants puisqu'aucun risque d'explosion n'est à prévoir.

Suivant les cas, l'installation peut être réalisée selon des tailles différentes de façon à assurer la fourniture d'énergie pour de petites installations telles que fermes, maisons d'habitation ou autres puis pour des installations moyennes ou importantes pour des groupes pouvant aller jusqu'à la fourniture de courant pour une petite ville.

A la fig. 5, on a représenté une variante de l'installation dont la partie haute de la tour se compose alors d'une armature centrale 50 divisée en un compartiment supérieur 51 et un compartiment inférieur 52. Sur l'armature centrale 50 sont fixées des aubes 53a, 53b, 53c, 53d, etc. On peut, d'ailleurs se rendre compte de la grandeur de ces aubes et de leurs dispositions aux fig. 7 et 8. Comme dans le cas précédent des raidisseurs 54 disposés sensiblement radialement renforcent ces aubes transversalement. Des ouïes 55 sont prévues entre les aubes 54 pour permettre le passage de l'air dans l'intérieur des compartiments supérieur et inférieur 51, 52 de l'armature centrale 50. Les aubes supérieures placées autour du compartiment 51 sont dites "froides" car leurs ouïes 3b étant sous isolant thermique, la chaleur reçue ne peut s'évacuer que par conduction vers les aubes inférieures tandis que les aubes inférieures fixes sur le compartiment inférieur 52 sont du type de celles décrites dans le cas précédent, c'est-à-dire des aubes en tôle noire pouvant être revêtues sur une partie de leur surface d'un isolant. De plus, les extrémités de ces aubes supérieures et inférieures peuvent recevoir, directement fixées sur leurs extrémités, des cellules photovoltaïques transformant l'énergie solaire en énergie électrique. Entre les compartiments 51 et 52 est disposé un venturi central 56 qui contient en son milieu une turbine double 57 reposant par sa périphérie inférieure 58 dans un palier liquide 59 comme expliqué précédemment (voir fig. 3)

La partie inférieure de la turbine 57 porte un cône 60 dirigé vers la partie inférieure du compartiment

52 puis la partie inférieure du compartiment supérieur 51 porte un cône fixe 62 dans lequel est monté un générateur 63 de courant électrique entraîné en rotation par son arbre 64 reliant la turbine 57 au générateur 63.

5 Bien entendu, cette tour est équipée également des brûleurs inférieurs comme dans le cas précédent.

Dans une région très ensoleillée mais peu ventée, les aubes fixes 53a, 53b peuvent présenter dans les quatre directions cardinales, des largeurs plus importantes afin
10 de présenter de l'aube au crépuscule une plus grande surface au soleil tandis que (voir fig. 8) dans les régions où l'action des vents est prédominante les aubes 53b, 53a portant à leur partie terminale des décrochements 153 assurent la captation des vents dominants (sens des alizés).

15 On obtient donc ainsi avec la partie froide supérieure de la tour et avec la partie chaude inférieure des courants d'air plus importants que sur une seule turbine pouvant faire agir facilement l'air capté et les rayons solaires reçus par l'équivalent de deux tours. Ainsi, le
20 générateur de courant électrique 63 peut être de plus grande puissance. Le refroidissement du générateur est plus efficace par l'air froid du compartiment supérieur et les calories ainsi recueillies sont dirigées dans la partie haute de la turbine, ce qui permet ainsi d'augmenter son
25 rendement.

Finalement, il y a lieu de signaler que le venturi annulaire 56 délimité par deux cloisons horizontales 156, 157 a pour rôle d'atténuer les turbulences nuisibles au rendement de la turbine.

REVENDECATIONS

- 1 - Capteur transformateur d'énergie renouvelable, caractérisé en ce qu'une tour verticale (1) contient à sa partie inférieure un foyer double (13,9) permettant l'emploi de l'énergie thermique, puis la tour (1) est revêtue de panneaux (3) captant l'énergie chaleur et l'énergie du vent; finalement, le sommet de la tour (1) est occupé par une éolienne (21) qui entraîne un générateur de courant électrique (19) dont l'énergie est partiellement employée pour décomposer de l'eau contenue dans un bac (12) situé à la base de la tour (1) en produisant de l'oxygène et de l'hydrogène pour obtenir un comburant complémentaire pour le foyer principal (9) et un carburant d'une part pour le foyer secondaire (13) complétant la quantité de gaz chauds produits, d'autre part, le stockage longue durée de l'énergie.
- 15 2 - Capteur transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tour (1) porte sur la plus grande partie de sa zone périphérique verticale et en quantité non précisée des panneaux radiaux (3) composites destinés à capter l'énergie du vent et à récupérer l'énergie solaire pour chauffer de l'air après son introduction par des ouïes (2) dans la tour (1) et dérivation tangentielle par courbure interne des panneaux et dirigé sous forme d'un courant ascendant tourbillonnaire vers l'éolienne (21) entraînant le groupe producteur d'énergie (19).
- 20 3 - Capteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le groupe (19) produisant l'énergie électrique et entraîné par l'éolienne est plongé dans un bain d'huile (18a) qui reçoit l'énergie chaleur produite par le groupe électrique (19) en créant ainsi un appel d'air complémentaire ascendant venant entraîner également l'éolienne (21).
- 30 4 - Capteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque aube (3) formant les panneaux radiaux solaires et éoliens est constituée par une tôle noire (3a) qui est revêtue sur ses deux côtés, sauf sur sa bordure interne, par une couche transparente (4) non conductrice de la chaleur mais permettant d'obtenir un effet de serre.
- 5 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque aube formant capteur solaire et éolien est raidie transversalement par des raidisseurs (8) inclinés, complétés sur les faces dénudées des

aubes par des ailettes intérieures et/ou extérieures inclinées de bas en haut en partant de l'extérieur

6 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 5 , caractérisé en ce que la cuve ou bac (18) présente une
5 forme conique permettant de diriger le courant ascendant d'air vers l'éolienne (21).

7 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 6 , caractérisé en ce que l'éolienne (21) est constituée par une turbine montée coulissante sur des rainures (22a) de l'arbre
10 (20) du générateur de courant (19), un manchon (22) coulissant également sur les rainures limitant la course en élévation de la turbine (21).

8 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 7 , caractérisé en ce que la partie inférieure de la turbine
15 formant l'éolienne (21) est prolongée par un rebord (24) plongeant dans un liquide (25) contenu dans un bac circulaire (26) placé à la partie supérieure de la tour (1) afin d'éviter l'échappement du courant d'air en dessous de la turbine.

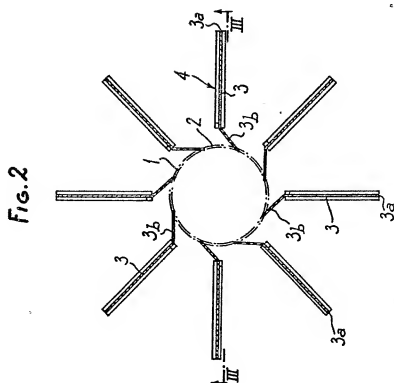
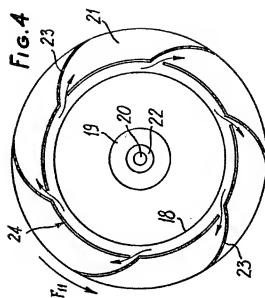
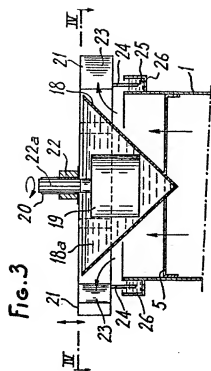
9 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 8 ,
20 caractérisé en ce que les gaz chauds produits par le foyer principal (9) et le brûleur auxiliaire (13) ou les gaz chauds de récupération sont amenés par une tuyauterie verticale (6) débouchant à une certaine hauteur dans le centre de la tour (1) .

25 10 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 9 , caractérisé en ce que l'oxygène produit par l'électrolyse de l'eau est réinjecté par une canne (34) dans le foyer principal (9) pour une combustion plus facile et plus complète.

30 11 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 10 , caractérisé en ce qu'il est adjoint à sa partie supérieure, une portion de tour identique (51) mais à flux d'air inversé dirigé de haut en bas vers la turbine (57) divisée en deux compartiments horizontaux actionnant un générateur
35 unique (63) situé dans cette portion supérieure.

12 - Capteur suivant l'une des revendications 1 à 11 , caractérisé en ce que les aubes (53) verticales peuvent être

recouvertes partiellement ou sur la totalité de leur surface de cellules photovoltaïques transformant directement l'énergie solaire en électricité.



3/4.

Fig. 5

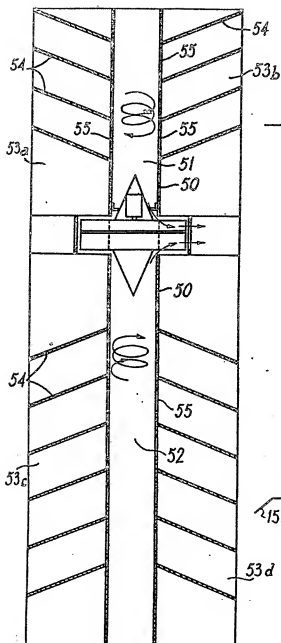


Fig. 7

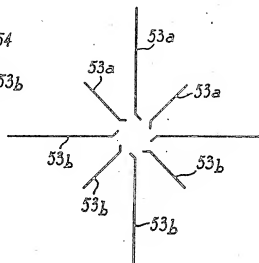
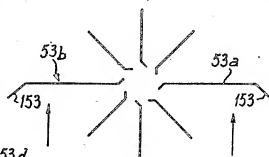


Fig. 8



4/4

FIG. 6

